

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



(19) RU (11) 2149300 (13) C1

(51) 7 F 16 J 15/24

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Российской Федерации

1

2

(21) 98114880/06

(22) 04.08.1998

(24) 04.08.1998

(46) 20.05.2000 Бюл. № 14

(72) Лашицкий А.П., Елишов А.П., Кле-
цов И.П., Авдеев В.В., Шкиров В.А.

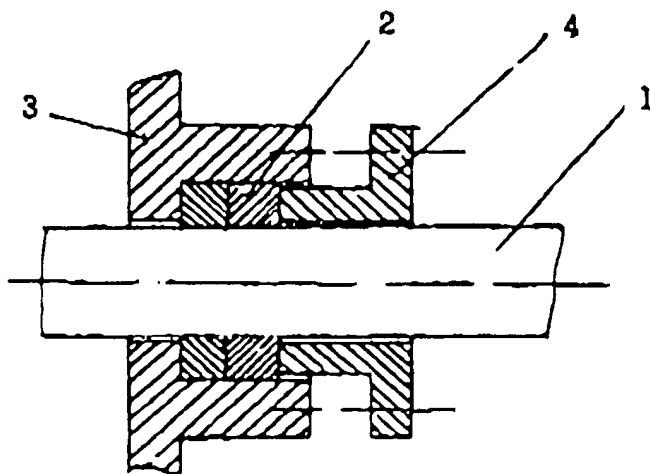
(71) (73) Закрытое акционерное общество
"ИЛЬМА"

(56) US. 4157835 A. 1979. US. 4068853 A.
1978. JP. 4-65265 A. 1992. DE. 3839792 A.
1990. Кондаков Л.А. и др. Уплотнение и
уплотнительная техника./Справочник.-М.:
Машиностроение, 1986, с. 351. ГОСТ
8752-79.

(98) 195067, Санкт-Петербург, пр. Писка-
ревский 39, в/я 69, Сабир-де-Рибасу К.И.

(54) УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО ДЛЯ
ВАЛА НАСОСА

(57) Уплотнительное кольцо для вала насоса, образованное путем навивки ленты из расширенного графита с нанесенным на ее поверхностях тиснением. На этих же поверхностях вдоль ленты выполнены непрерывные канавки, при этом канавки на каждой поверхности ленты расположены между канавками противоположной поверхности ленты, а их глубина - не более половины толщины ленты, но менее глубины тиснения. Формообразование уплотнительного кольца осуществлено в замкнутом объеме при удельной нагрузке 1 - 3 МПа. Изобретение повышает надежность уплотнения. 1 з.п.ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1

RU
2149300
C1

Изобретение относится к области уплотнительной техники и преимущественно может быть использовано для уплотнения вала насоса.

Условия эксплуатации уплотнений этого типа характеризуются высокой скоростью скольжения и высокими требованиями к герметичности. Уплотнения должны быть компактны и обладать большим ресурсом в работе. Этому комплексу требований соответствуют эластомерные радиальные манжеты с пружинами и сальниковые уплотнения.

Известны эластомерные радиальные манжеты с пружинами [1] ГОСТ 8752-79. Отличительной особенностью манжет этого типа является наличие губки с уплотняющей кромкой, которая пружинной прижимается к поверхности вращающегося вала. Манжеты, как правило, изготавливаются из резины, поэтому возможности уплотнений ограничиваются свойствами резины.

Известны сальниковые уплотнения [2], в которых используют поддающийся сжатию материал, заполняющий сальниковую камеру. При приложении к такому материалу усилия, направленного вдоль оси вала, материал сжимается и, расширяясь одновременно в радиальном направлении, прижимается к поверхности вала. Поэтому очень важно, чтобы уплотнение обладало упругими свойствами и, воспринимая незначительные радиальные движения вала, не теряло контакта с ним. Однако сальниковые набивки в процессе эксплуатации теряют эластичность и упругость, дальнейшая их подтяжка становится неэффективной.

Поэтому перспективным является применение для уплотнения вращающегося вала уплотнений на основе расширенного графита. Известно уплотнительное кольцо для сальника [3], применяемое для уплотнения вращающихся валов. Кольцо представляет собой пакет чередующихся тонкостенных шайб из расширенного графита и металла. В радиальном сечении шайбы имеют дугообразное сечение, благодаря чему при затяжке сальника кольцо расширяется в радиальном направлении. При применении такого кольца возможно повреждение уплотняющей поверхности вала в силу наличия в конструкции уплотнительного кольца металлических шайб.

Известно также уплотнительное кольцо [4], полученное путем формования под давлением в замкнутом объеме структуры, состоящей из набора тонких шайб из расширенного графита с нанесенным по торцам набора порошком из расширенного

графита. Такое уплотнительное кольцо имеет невысокий модуль упругости. Для обеспечения необходимого радиального контакта с уплотняемой поверхностью вала необходимо приложить к кольцу большое осевое усилие. Вследствие этого уплотнительное кольцо перестает воспринимать радиальное движение вала.

Известно также уплотнительное кольцо [5], образованное путем навивки гофрированной ленты из расширенного графита, причем гофры ленты расположены поперек длины ленты, а формообразование уплотнительного кольца осуществлено в сальниковой камере путем его сжатия сальниковой крышкой. При намотке ленты ее гофры накладываются друг на друга и в образовавшемся кольце полностью совпадают. Поэтому такое кольцо имеет довольно высокую жесткость. В силу этого оно не является упругим, а поэтому не может воспринимать радиальное движение вала насоса, а следовательно, не может быть использовано для уплотнения вращающегося вала.

Наиболее близким по своей технической сущности по отношению к заявляемому изобретению является уплотнительное кольцо для вала насоса (6), образованное путем намотки ленты из расширенного графита, с нанесенным на ее поверхностях тиснением с последующим формообразованием. Благодаря наличию на поверхностях ленты тиснения ее поверхности представляют собой совокупность выступов и впадин. При намотке из такой ленты кольца между соприкасающимися между собой слоями ленты в кольце образуются пустоты. Поэтому такое кольцо является достаточно упругим и оно способно воспринимать радиальные движения вращающегося вала насоса.

Однако было обнаружено, что кольца сальниковой камеры, образованные путем навивки ленты из расширенного графита, оказывают значительное сопротивление продольной силе, осуществляющей их сжатие в процессе формообразования. Если продольная сила превышает сопротивление таких колец, то отдельные слои такого кольца бесконтрольно разрушаются в объеме кольца и могут соскальзывать один относительно другого. В результате этого возникает неравномерность распределения уплотнительного материала в сальниковой камере, а следовательно, неравномерная плотность уплотнительного кольца в его поперечном (радиальном) сечении. Поэтому в таком уплотнительном кольце отдельные его участки, контактирующие с уплотняемой поверхностью вала, по-разному

5

2149300

6

поглощают и реагируют на радиальное движение вала, что сказывается на герметичности уплотненного соединения.

Технический результат, достигший заявленным изобретением, заключается в обеспечении равномерной плотности уплотнительного кольца в его радиальном сечении.

В основу настоящего изобретения была положена задача разработать конструкцию уплотнительного кольца для вала насоса, которое обладало бы адекватной реакцией на радиальное движение вала при его вращении.

Указанная задача решается тем, что в уплотнительном кольце для вала насоса, образованном путем навивки ленты из расширенного графита с нанесенным на ее поверхностях тиснением с последующим формообразованием, согласно изобретению вдоль ленты на ее противоположных поверхностях, с нанесенным на них тиснением, выполнены непрерывные канавки, при этом канавки на каждой поверхности ленты расположены между канавками противоположной поверхности ленты, в их глубина не более половины толщины ленты, но меньше глубины тиснения, а формообразование уплотнительного кольца осуществлено в замкнутом объеме при удельной нагрузке от 1 до 3 МПа.

Эта задача решается также тем, что профиль дна канавок выполнен в виде части сферы.

Наличие непрерывных канавок, расположенных вдоль ленты на ее поверхностях с тиснением, и их расположение на этих поверхностях заданным образом с определенной глубиной, превращает эти канавки по существу в направленные концентраторы напряжения, что исключает возможность смещения слоев навитого кольца относительно друг друга при приложении к такому кольцу осевого усилия затяжки. Благодаря этому образуется четкая наперед заданная структура деформации уплотнительного кольца.

Эти и другие особенности и преимущества настоящего изобретения будут приведены ниже при рассмотрении конкретного примера выполнения уплотнительного кольца для вала насоса со ссылками на прилагаемые чертежи, где:

Фиг. 1 - продольный разрез сальниковой камеры;

Фиг. 2 - увеличен с радиальное сечение уплотнительного кольца;

Фиг. 3 - разрез по А-А (фиг. 2).

В соответствии с фиг. 1 вал 1 насоса уплотняется с помощью уплотнительных колец 2, установленных на валу 1, располо-

женном в сальниковой камере 3. Уплотнительные кольца 2 сжимаются в продольном направлении в сальниковой камере 3 крышкой 4 так, что они расширяются в радиальном направлении и прижимаются к поверхности вала 1. Каждое уплотнительное кольцо 2 образовано путем навивки ленты 5 из расширенного графита. Лента 5 содержит две узкие параллельные боковые кромки 6, 7 и верхнюю и нижнюю поверхности 8, 9 с нанесенным на них тиснением 10.

На верхней и нижней поверхностях 8, 9 ленты из расширенного графита нанесены параллельные канавки 11. Канавки 11 каждой поверхности 8 и 9 ленты из расширенного графита расположены между канавками противоположной поверхности. Глубина канавок 11 не более половины толщины ленты 5, но менее глубины тиснения. Профиль дна канавок выполнен в виде части сферы, что исключает разрушение ленты 5 при нанесении на нее канавок 11. Выбранная глубина канавок 11 приводит к тому, что канавки 11 располагаются поверх тиснения 10, что практически не сказывается на увеличении плотности ленты, а поэтому при формировании уплотнительного кольца из такой ленты требуется значительно меньшее усилие для затяжки уплотнения. А сами канавки, являясь по существу направленными концентраторами напряжения, позволяют при сжатии навитой из такой ленты кольца получить четкую структуру излома ленты в виде "гармошки" при начальном формообразовании уплотнительного кольца в замкнутом объеме при удельной нагрузке от 1 до 3 МПа. При этом нижний предел удельной нагрузки - это то минимальное усилие, которое позволяет соединить (сцепить) между собой слои ленты и нанести начальную структуру излома слоев ленты по ширине кольца в виде "гармошки". Верхний предел удельной нагрузки - это то максимальное усилие, которое позволяет сохранить начальную структуру слоев ленты и обеспечивает последующую деформацию исходного кольца при затяжке уплотнения.

Полученное таким образом уплотнительное кольцо является исходным продуктом, которое применяется для уплотнения вала насоса. Уплотнение вала насоса осуществляется следующим образом. Установленное на валу насоса исходное кольцо имеет значительные зазоры с валом и расточкой сальниковой камеры. Затем кольцо сжимают большим усилием, порядка 10-15 МПа, после чего зазоры исчезают. Благодаря наличию

7

2149300

8

деформационных линий, которые по своей сути являются направленными концентраторами напряжений, даже при приложении к такому кольцу больших усилий не происходит смещение слоев навитого кольца относительно друг друга, и образуется четкая наперед заданная структура деформации слоев навитого кольца. Благодаря этому имеет место равномерное распределение плотности по поверхности кольца, контактирующей с уплотняемой поверхностью вала насоса. Такое кольцо адекватно упруго реагирует на радиальное движение вала при его вращении.

При снятии нагрузки наружный диаметр кольца незначительно уменьшается, а внутренний - незначительно увеличивается. Образующиеся при этом зазоры достаточны для обеспечения трещинового режима трения между валом и уплотнительным кольцом. Затем устанавливают второе исходное кольцо

и процесс затяжки вновь повторяют. То же самое происходит и в случае установки большего количества уплотнительных колец. Окончательное усилие затяжки изгиба уплотнительных колец регулируют после пуска насоса таким образом, чтобы были минимальные (капельные) утечки для отвода тепла из зоны трения и обеспечивался бы смешанно-жидкостный режим трения.

Источники информации

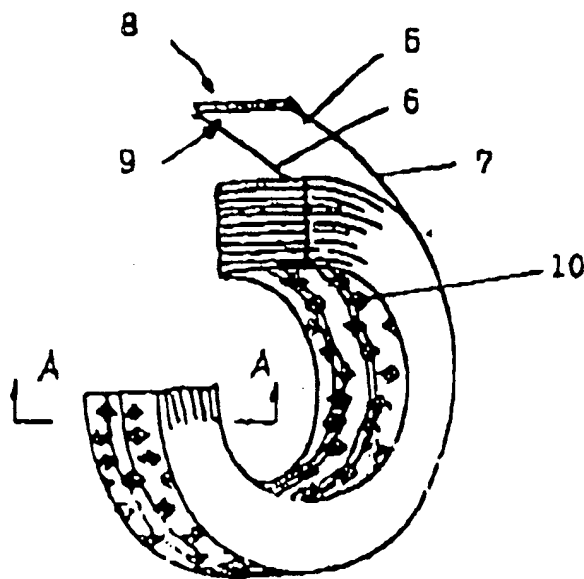
1. ГОСТ 8752-79 "Эластомерные радиальные манжеты с пружинами".
2. Уплотнения и уплотнительная техника.- Справочник. М.: Машиностроение, 1986, с. 351.
3. DE N3839792, кл. F 16 J 15/26.
4. авт. з-ка JP N4-65265, кл. F 16 J 15/20.
5. US N4068853, кл. F 16 J 15/16.
6. US N4157835, кл. F 16 J 15/24.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Уплотнительное кольцо для вала насоса, образованное путем навивки ленты из расширенного графита с нанесенным на ее поверхностях тиснением, с последующим формообразованием, отличающееся тем, что вдоль ленты на ее противоположных поверхностях с нанесенным на них тиснением выполнены непрерывные канавки, при этом канавки на каждой поверхности ленты расположены между канавками противопо-

ложной поверхности ленты, а их глубина - не более половины толщины ленты, но менее глубины тиснения, формообразование уплотнительного кольца осуществлено в замкнутом объеме при удельной нагрузке 1 - 3 МПа.

2. Уплотнительное кольцо по п.1, отличающееся тем, что профиль дна канавок выполнен в виде части сферы.

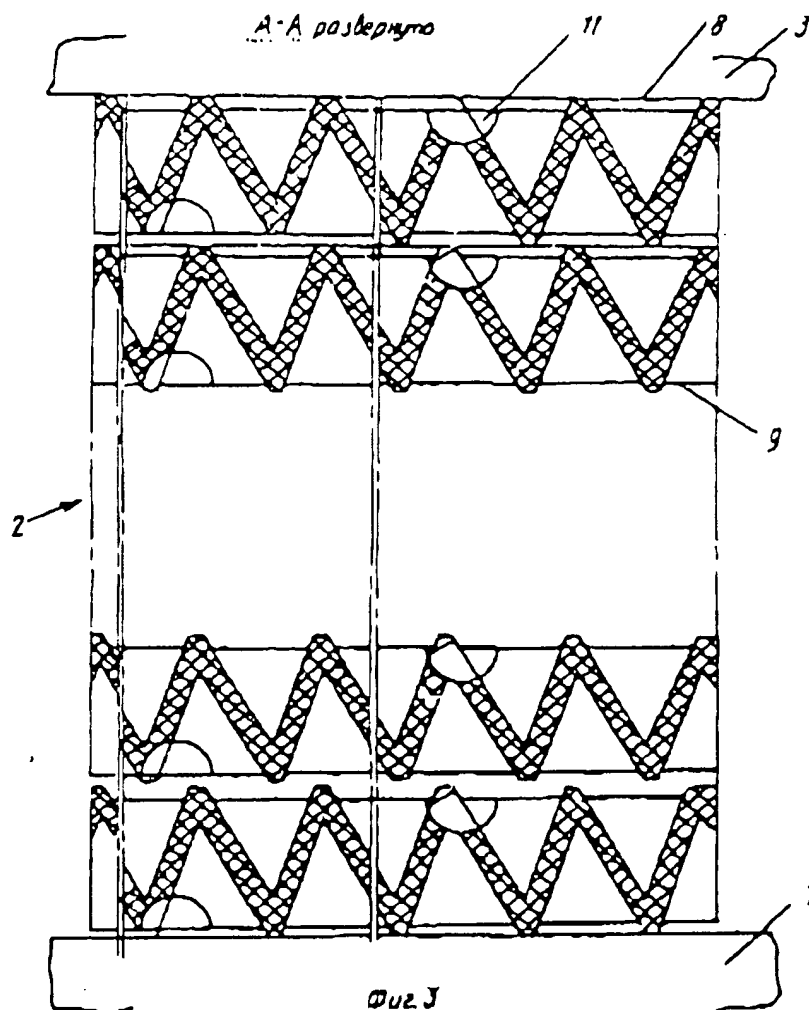


Фиг. 2

9

2149300

10



Заказ 144 Подписное
ФИПС. Рег. ЛР № 040921
121858, Москва, Бережковская наб., д.30, корп.1.
Научно-исследовательское отделение по
подготовке официальных изданий

Отпечатано на полиграфической базе ФИПС
121873, Москва, Бережковская наб., 24, стр.2
Отделение выпуска официальных изданий